

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-027326

(43)Date of publication of application : 29.01.1999

(51)Int.Cl.

H04L 12/66

H04L 12/46

H04L 12/28

(21)Application number : 09-182191

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 08.07.1997

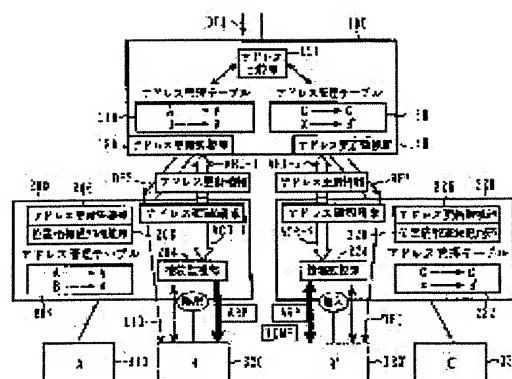
(72)Inventor : SHIMAMOTO YUKIO  
 WATANUKI TATSUYA  
 MIYAMOTO TAKAHISA  
 SAWADA SUNAO  
 IWATSUKI KAZUKO  
 WATABE KEN  
 SAKURAI HIROSHI  
 MATSUZAKI TAKANORI

## (54) HIERARCHICAL LAN SWITCH NETWORK

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the hierarchical LAN switch network in which a data frame is being supplied to a mobile information terminal without misdirection even through multi-stages of LAN switches.

**SOLUTION:** A backbone LAN switch 100 connect to a root of front end LAN switches 200, 220 to which information terminals 310, 320 and 320', 330 are connected in a hierarchical way to configure the hierarchical LAN switch network. When the information terminal 320 retires from the front end LAN switch 200, an address B of the retired information terminal is deleted from address management tables 202, 110 of the front end LAN switch 200 and the backbone LAN switch 100. When the information terminal 320' newly subscribes to the front end LAN switch 220, an address B' of the subscribed information terminal is registered in an update way to address management tables 222, 130 of the front end LAN switch 220 and the backbone LAN switch 100.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-27326

(43)公開日 平成11年(1999) 1月29日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>H 0 4 L 12/66  
12/46  
12/28

識別記号

F I

H 0 4 L 11/20  
11/00

B

3 1 0 C

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21)出願番号

特願平9-182191

(22)出願日

平成9年(1997)7月8日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 島本 幸夫

神奈川県川崎市幸区鹿島田890番地 株式  
会社日立製作所情報・通信開発本部内

(72)発明者 綿貫 達哉

神奈川県川崎市幸区鹿島田890番地 株式  
会社日立製作所情報・通信開発本部内

(72)発明者 宮本 貴久

神奈川県川崎市幸区鹿島田890番地 株式  
会社日立製作所情報・通信開発本部内

(74)代理人 弁理士 春日 護

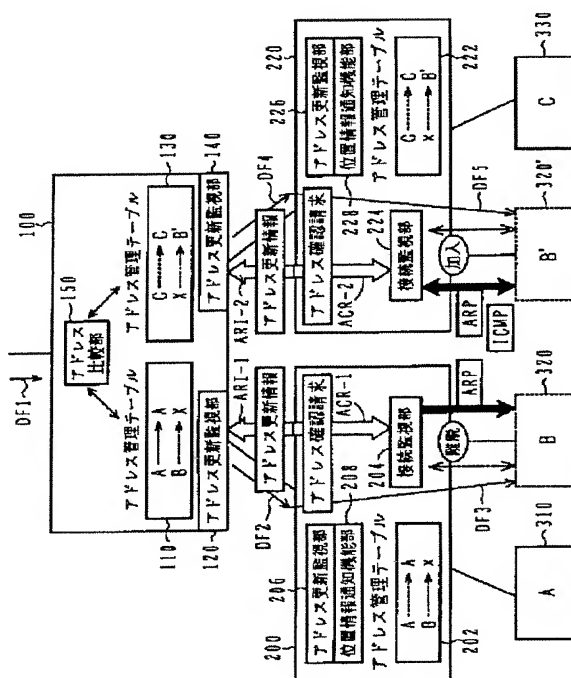
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 階層LANスイッチネットワーク

(57)【要約】

【課題】本発明の目的は、移動情報端末装置に対して、多段のLANスイッチを経由しても方向を間違えることなくデータフレームを流し続けることができる階層LANスイッチネットワークを提供することにある。

【解決手段】情報端末装置310、320、330が接続されるフロントエンドLANスイッチ200、220の上段にバックボーンLANスイッチ100が階層的に接続され、階層LANスイッチネットワークを構成している。フロントエンドLANスイッチ200から情報端末装置320が離脱すると、フロントエンドLANスイッチ200及びバックボーンLANスイッチ100のアドレス管理テーブル202、110から離脱した情報端末装置のアドレスBが削除される。フロントエンドLANスイッチ220に情報端末装置320'が新たに加入すると、フロントエンドLANスイッチ220及びバックボーンLANスイッチ100のアドレス管理テーブル222、130に加入した情報端末装置のアドレスB'を更新登録する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】情報端末装置が接続されるフロントエンド LAN スイッチの上段にバックボーン LAN スイッチが階層的に接続される階層 LAN スイッチネットワークにおいて、

フロントエンド LAN スイッチから情報端末装置が離脱すると、離脱した情報端末装置に接続されていたフロントエンド LAN スイッチ及びその上段に接続されていたバックボーン LAN スイッチは、その内部のアドレス管理テーブルから離脱した情報端末装置のアドレスを削除し、

フロントエンド LAN スイッチに情報端末装置が新たに加入すると、加入した情報端末装置に接続されたフロントエンド LAN スイッチ及びその上段に接続されたバックボーン LAN スイッチは、その内部のアドレス管理テーブルに加入した情報端末装置のアドレスを更新登録することを特徴とする階層 LAN スイッチネットワーク。

【請求項 2】請求項 1 記載の階層 LAN スイッチネットワークにおいて、

上記フロントエンド LAN スイッチは、情報端末装置の離脱を検知すると、上記アドレス管理テーブルから離脱した情報端末装置のアドレスを削除するとともに、離脱した情報端末装置に関するアドレス更新情報を上段のバックボーン LAN スイッチに通知し、

上記バックボーン LAN スイッチは、上記アドレス更新情報に基づいて、アドレス管理テーブルから離脱した情報端末装置のアドレスを削除するとともに、

上記フロントエンド LAN スイッチは、情報端末装置の加入を検知すると、上記アドレス管理テーブルに加入した情報端末装置のアドレスを更新登録するとともに、加入した情報端末装置に関するアドレス更新情報を上段のバックボーン LAN スイッチに通知し、

上記バックボーン LAN スイッチは、上記アドレス更新情報に基づいて、アドレス管理テーブルに加入した情報端末装置のアドレスを更新登録することを特徴とする階層 LAN スイッチネットワーク。

【請求項 3】請求項 2 記載の階層 LAN スイッチネットワークにおいて、

上記バックボーン LAN スイッチは、さらに、その内部のアドレス管理テーブルに削除・更新登録されるアドレスを比較するアドレス比較部を備え、

このアドレス比較部は、アドレス管理テーブルから削除されたアドレスと更新登録されたアドレスを比較し、両者が一致するときは、さらに上段のバックボーン LAN スイッチに対するアドレス更新情報の通知を行わないことを特徴とする階層 LAN スイッチネットワーク。

【請求項 4】請求項 2 記載の階層 LAN スイッチネットワークにおいて、

上記バックボーン LAN スイッチは、定期的に、下段のフロントエンド LAN スイッチに対してアドレス更新状

況の報告を請求するアドレス確認請求のフレームを送ることを特徴とする階層 LAN スイッチネットワーク。

【請求項 5】請求項 1 記載の階層 LAN スイッチネットワークにおいて、

上記バックボーン LAN スイッチは、情報端末装置のアドレスを請求するアドレス請求部を備え、

このアドレス請求部は、下段に接続される情報端末装置に対して、直接、アドレス更新状況の報告を請求するアドレス請求のフレームを送るとともに、応答のない情報端末装置のアドレスを上記アドレス管理テーブルから削除し、新たに応答のあった情報端末装置のアドレスを上記アドレス管理テーブルに更新登録するとともに、

削除したアドレスを有する情報端末装置が接続されていたフロントエンド LAN スイッチは、上記アドレス更新監視部からのアドレス確認請求に応じて情報端末装置の離脱を確認した上で、その内部のアドレス管理テーブルから離脱した情報端末装置のアドレスを削除し、

更新登録されたアドレスを有する情報端末装置が接続されているフロントエンド LAN スイッチは、上記アドレス更新監視部からのアドレス確認請求に応じて情報端末装置の加入を確認した上で、その内部のアドレス管理テーブルに加入した情報端末装置のアドレスを更新登録することを特徴とする階層 LAN スイッチネットワーク。

【請求項 6】請求項 1 記載の階層 LAN スイッチネットワークにおいて、

上記バックボーン LAN スイッチは、下層のルーティング機能を有するルータを備え、

上記フロントエンド LAN スイッチに接続されたエージェントを備え、

上記フロントエンド LAN スイッチは、情報端末装置の離脱を検知すると、上記アドレス管理テーブルから離脱した情報端末装置のアドレスを削除するとともに、離脱した情報端末装置に関するアドレス更新情報を上段のバックボーン LAN スイッチに通知し、

上記バックボーン LAN スイッチは、上記アドレス更新情報に基づいて、アドレス管理テーブルから離脱した情報端末装置のアドレスを削除するとともに、

上記フロントエンド LAN スイッチに加入した情報端末装置は、上記エージェントから送られてくるネットワーク・アドレスを通知するアドバタイズフレームに基づいて、自らのアドレスを認識し、自己アドレス宣言フレームを上記エージェントに送り、

上記フロントエンド LAN スイッチは、上記エージェントからの情報により、上記アドレス管理テーブルに加入した情報端末装置のアドレスを更新登録するとともに、加入した情報端末装置に関するアドレス更新情報を上段のバックボーン LAN スイッチに通知し、

上記バックボーン LAN スイッチは、上記アドレス更新情報に基づいて、アドレス管理テーブルに加入した情報端末装置のアドレスを更新登録することを特徴とする階

層 LAN スイッチネットワーク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の LAN スイッチが階層的に接続されている階層 LAN スイッチネットワークに係り、特に、最下層のフロントエンド LAN スイッチにコネクションレス型の移動情報端末装置を接続して使用するに好適な階層 LAN スイッチネットワークに関する。

【0002】

【従来の技術】複数の LAN スイッチを接続した LAN スイッチネットワークにおいて、これらの LAN スイッチを階層的に接続した階層 LAN スイッチネットワークが用いられている。最下層の複数のフロントエンド LAN スイッチは、その上層のバックボーン LAN スイッチに接続されている。また、複数のバックボーン LAN スイッチは、さらに上層のバックボーン LAN スイッチに接続されている。パーソナルコンピュータ (PC) やワークステーション等の情報端末装置は、フロントエンド LAN スイッチのポートに接続されている。

【0003】なお、以下の説明では、複数の LAN スイッチによるネットワークの構成形態について、次のように想定する。情報端末装置と直接接続する LAN スイッチを、「フロントエンド LAN スイッチ」若しくは「下段の LAN スイッチ」と称する。この LAN スイッチは、「アップリンク」とか「ビッグパイプ」と称されるインタフェースを有している。また、フロントエンド LAN スイッチを複数台数束ねて、それぞれのフロントエンド LAN スイッチからのフレームを交換処理する LAN スイッチを、「バックボーン LAN スイッチ」若しくは「上段の LAN スイッチ」と称する。この上段の LAN スイッチにも、「アップリンク」とか「ビッグパイプ」と称されるインタフェースが有っても良いものである。また、このインタフェースが、この上段のバックボーン LAN スイッチにも存在し、更に、もっと上段に LAN スイッチが接続されていても良いものである。このようなネットワークの形成形態を多段接続の階層 LAN スイッチネットワークと称する。

【0004】また、ネットワークノードを通して、PC やワークステーション等のエンドシステム間に、「呼」等と呼ばれるデータフレームの流れる経路が決まったデータ転送可能な特別な状態を保持する方式を、コネクションオリエンティッド型と称する。それに対して、TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) プロトコル、特に、UDP/IP (User Datagram Protocol/Internet Protocol) プロトコルなどのように経路が決まらず、フレームドリブンでデータフレームの流れる経路が決まり、その都度、データフレーム単位にその都度処理していく方式を、コネクションレス型と称する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の階層 LAN スイッチネットワークにおいては、フロントエンド LAN スイッチに接続される情報端末装置においては、一般に、情報端末装置の LAN 接続コネクタを、フロントエンド LAN スイッチのポートに接続すると、その接続状態がそのまま維持される固定型の情報端末装置が用いられている。

【0006】それに対して、近年、ビジネスやキャンパス等では、モバイル・コンピューティングと称して、移動情報端末装置を携行して使用することが広く普及し始めてきている。ここで、「モバイル」とは、ユーザが移動情報端末装置を持ち歩いて使用し、ユーザの移動に伴って、情報端末装置をあるネットワークから別のネットワークに接続代えて使用するものを指している。このような移動情報端末装置を使用する際には、LAN に接続する際に、経路決定装置のルータだけでなく、LAN スイッチを併用することが行われる。つまり、LAN スイッチなどのネットワーク接続装置のポート間、LAN スイッチ間を情報端末装置の LAN 接続コネクタ等を差替えて使用することがある。

【0007】コネクションレス型の階層 LAN スイッチネットワークにおいては、LAN スイッチは、予め、移動情報端末装置の使用が通信を開始して、LAN スイッチに移動情報端末装置の物理レベルのハードウェアのアドレスを学習させるか、または、他の情報通信機器からの問い合わせに対し、移動情報端末装置が応答することによって、LAN スイッチに移動情報端末装置の物理レベルのハードウェアのアドレスを学習させることによって、始めて、移動情報端末装置の固有のアドレスを認識することができる。

【0008】ユーザは、携行してきた移動情報端末装置を LAN スイッチに接続して、他の情報機器に対して通信を開始する。LAN スイッチは、この移動情報端末装置からのデータフレームのヘッダに記載されているアドレスを、通過途中に参照して学習する。学習した物理レベルのハードウェアのアドレスは、LAN スイッチのアドレス管理テーブルに記録する。以後、他の情報機器からこの移動情報端末装置宛のデータフレームが LAN スイッチに到着すると、LAN スイッチは、その情報端末装置宛か否かを検査する。そして該当するアドレスを学習して一致するアドレスを管理しているポートにデータフレームを送出する。

【0009】アドレス学習型の LAN スイッチは、ユーザが LAN スイッチのポート単位にアドレスを設定する手間が省け、携行型の移動情報端末装置を持ち込んできて LAN スイッチのポートに移動情報端末装置の LAN 接続コネクタを挿した場合もこのユーザが通信を開始しようとするとき即座に使用可能となるため、極めて有用である。

5

【0010】しかし、携帯型の移動情報端末装置であるため、一度、使用していたポートから同じLANスイッチの中の別のポートや、別のLANスイッチに差替えて通信をする場合がある。

【0011】このようなコネクションレス型の階層LANスイッチネットワークにおいてモバイルコンピューティングを行う場合において、移動情報端末装置を移動して使用すると、移動情報端末装置に対して他の情報機器からデータフレームを流すことができないという問題があった。即ち、コネクションレス型のLANスイッチを多段に接続した時に、下段のLANスイッチ間を情報端末装置を移動して差替えると、上段のLANスイッチは、情報端末装置を切り離して既に存在しない方の下段のLANスイッチにデータフレームを流し続ける状態が発生する。なぜならば、下段LANスイッチに接続していた情報端末装置は、上段のLANスイッチを意識せずに移動し、上段のLANスイッチは、下段のLANスイッチに接続されていた情報端末装置の移動先を気付かないからである。つまり、情報端末装置が移動した際、新たな下段LANスイッチのポートと情報端末装置の接続関係を上段のLANスイッチでは管理できていない。新しい下段LANスイッチ管理下に入った移動情報端末装置の新しいアドレス管理情報までも知らず、上段のLANスイッチは、下段のLANスイッチに接続されている情報端末装置が上段の上流に接続されている相手の情報端末装置へ何らかのデータフレームを発生して通信しない限り相手の情報端末装置のアドレスを学習できないからである。その結果、LANスイッチ間で情報端末装置を移動すると、階層LANスイッチネットワークの構成の場合、上段のLANスイッチが正しい宛先の移動情報端末装置にデータフレームを出せなくなることになる。

【0012】本発明の目的は、移動情報端末装置に対して、多段のLANスイッチを経由しても方向を間違えることなくデータフレームを流し続けることができる階層LANスイッチネットワークを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

(1) 上記目的を達成するために、本発明は、情報端末装置が接続されるフロントエンドLANスイッチの上段にバックボーンLANスイッチが階層的に接続される階層LANスイッチネットワークにおいて、フロントエンドLANスイッチから情報端末装置が離脱すると、離脱した情報端末装置に接続されていたフロントエンドLANスイッチ及びその上段に接続されていたバックボーンLANスイッチは、その内部のアドレス管理テーブルから離脱した情報端末装置のアドレスを削除し、フロントエンドLANスイッチに情報端末装置が新たに加入すると、加入した情報端末装置に接続されたフロントエンドLANスイッチ及びその上段に接続されたバックボーンLANスイッチは、その内部のアドレス管理テーブルに

6

加入した情報端末装置のアドレスを更新登録するようにしたものである。かかる構成により、情報端末装置が移動しても、多段のLANスイッチを経由しても方向を間違えることなくデータフレームを流し続け得るものとなる。

【0014】(2) 上記(1)において、好ましくは、上記フロントエンドLANスイッチは、情報端末装置の離脱を検知すると、上記アドレス管理テーブルから離脱した情報端末装置のアドレスを削除するとともに、離脱した情報端末装置に関するアドレス更新情報を上段のバックボーンLANスイッチに通知し、上記バックボーンLANスイッチは、上記アドレス更新情報に基づいて、アドレス管理テーブルから離脱した情報端末装置のアドレスを削除するとともに、上記フロントエンドLANスイッチは、情報端末装置の加入を検知すると、上記アドレス管理テーブルに加入した情報端末装置のアドレスを更新登録するとともに、加入した情報端末装置に関するアドレス更新情報を上段のバックボーンLANスイッチに通知し、上記バックボーンLANスイッチは、上記アドレス更新情報に基づいて、アドレス管理テーブルに加入した情報端末装置のアドレスを更新登録するようにしたものである。かかる構成により、下段側のLANスイッチから上段側のLANスイッチに対して、更新情報を通知するようにしているため、アップリング側の階層が増えた場合にも、自在に対応することができるため、階層設定の自由度が増加し得るものとなる。

【0015】(3) 上記(2)において、好ましくは、上記バックボーンLANスイッチは、さらに、その内部のアドレス管理テーブルに削除・更新登録されるアドレスを比較するアドレス比較部を備え、このアドレス比較部は、アドレス管理テーブルから削除されたアドレスと更新登録されたアドレスを比較し、両者が一致するときは、さらに上段のバックボーンLANスイッチに対するアドレス更新情報の通知を行わないようにしたものである。かかる構成により、登録されたアドレスが、別のポートのアドレス管理テーブル上で削除されたアドレスが否かを比較して、必要最小限のバックボーンLANスイッチに、移動情報端末装置のアドレス登録の更新が実現でき、移動情報端末装置による更新情報を不用意にアップリンク側に流すことも抑制でき、回線使用効率を向上し得るものとなる。

【0016】(4) 上記(2)において、好ましくは、上記バックボーンLANスイッチは、定期的に、下段のフロントエンドLANスイッチに対してアドレス更新状況の報告を請求するアドレス確認請求のフレームを送るようにしたものである。かかる構成により、上段のLANスイッチ側から下段のLANスイッチにアドレス確認請求を行うことによって、確実に定期的に最上段のLANスイッチに最新の更新情報が渡し得るものとなる。

【0017】(5) 上記(1)において、好ましくは、

上記バックボーンLANスイッチは、情報端末装置のアドレスを請求するアドレス請求部を備え、このアドレス請求部は、下段に接続される情報端末装置に対して、直接、アドレス更新状況の報告を請求するアドレス請求のフレームを送るとともに、応答のない情報端末装置のアドレスを上記アドレス管理テーブルから削除し、新たに応答のあった情報端末装置のアドレスを上記アドレス管理テーブルに更新登録するとともに、削除したアドレスを有する情報端末装置が接続されていたフロントエンドLANスイッチは、上記アドレス更新監視部からのアドレス確認請求に応じて情報端末装置の離脱を確認した上で、その内部のアドレス管理テーブルから離脱した情報端末装置のアドレスを削除し、更新登録されたアドレスを有する情報端末装置が接続されているフロントエンドLANスイッチは、上記アドレス更新監視部からのアドレス確認請求に応じて情報端末装置の加入を確認した上で、その内部のアドレス管理テーブルに加入した情報端末装置のアドレスを更新登録するようにしたものである。かかる構成により、最上段のLANスイッチが、直接、情報端末装置の状態の判定を行うため、その判定を容易に行い得るものとなる。

【0018】(6) 上記(1)において、好ましくは、上記バックボーンLANスイッチは、下層のルーティング機能を有するルータを備え、上記フロントエンドLANスイッチに接続されたエージェントを備え、上記フロントエンドLANスイッチは、情報端末装置の離脱を検知すると、上記アドレス管理テーブルから離脱した情報端末装置のアドレスを削除するとともに、離脱した情報端末装置に関するアドレス更新情報を上段のバックボーンLANスイッチに通知し、上記バックボーンLANスイッチは、上記アドレス更新情報に基づいて、アドレス管理テーブルから離脱した情報端末装置のアドレスを削除するとともに、上記フロントエンドLANスイッチに加入した情報端末装置は、上記エージェントから送られてくるネットワーク・アドレスを通知するアドバタイズフレームに基づいて、自らのアドレスを認識し、自己アドレス宣言フレームを上記エージェントに送り、上記フロントエンドLANスイッチは、上記エージェントからの情報により、上記アドレス管理テーブルに加入した情報端末装置のアドレスを更新登録するとともに、加入した情報端末装置に関するアドレス更新情報を上段のバックボーンLANスイッチに通知し、上記バックボーンLANスイッチは、上記アドレス更新情報に基づいて、アドレス管理テーブルに加入した情報端末装置のアドレスを更新登録するようにしたものである。

【0019】かかる構成により、Mobile-IP技術を適用した場合においても、移動情報端末装置が、フロントエンドLANスイッチ間を渡り歩いてもバックボーンLANスイッチは、新しい管理下のLANスイッチの方向へデータフレームを流し続け得るものとなる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、図1を用いて、本発明の一実施形態による階層LANスイッチネットワークについて説明する。

【0021】上段のバックボーンLANスイッチ100の下段には、複数のフロントエンドLANスイッチ200、220が接続されている。なお、図示の例では、説明の都合上、2台のフロントエンドLANスイッチ200、220が接続されているが、この台数は、2台には限らないものである。さらに、フロントエンドLANスイッチ200には、情報端末装置310が接続され、フロントエンドLANスイッチ220には、情報端末装置320'、330が接続されている。なお、バックボーンLANスイッチ100は、更にアップリンクも備えている。

【0022】ここで、情報端末装置320'は、移動情報端末装置であり、破線で図示するように、最初は、フロントエンドLANスイッチ200に情報端末装置320として接続されていたが、このフロントエンドLANスイッチ200から離脱した後、移動して、新たに、フロントエンドLANスイッチ220に実線で示すように接続され、加入したものとする。情報端末装置310、330は、例えば、固定型の情報端末装置であるが、これらも移動情報端末装置であってもよいものである。なお、フロントエンドLANスイッチ200、220に接続される情報端末装置は、2台に限らないものである。

【0023】最初に、情報端末装置320は、フロントエンドLANスイッチ200に接続されているものとする。フロントエンドLANスイッチ200は、その内部にアドレス管理テーブル202を備えている。アドレス管理テーブル202には、情報端末装置310及び情報端末装置320のアドレスA、Bが、ポート単位で管理されている。

【0024】情報端末装置320が、バックボーンLANスイッチ100を介して、例えば、データの流れDF1、DF2、DF3の方向でデータ通信を行うと、バックボーンLANスイッチ100のフロントエンドLANスイッチ200側のポートのアドレス管理テーブル110には、フロントエンドLANスイッチ200のアドレス管理テーブル202と同様の情報端末装置のアドレスが登録される。図示の例では、アドレス管理テーブル202には、情報端末装置310及び情報端末装置のアドレスA、Bが管理されている。

【0025】ここで、情報端末装置320がフロントエンドLANスイッチ200から離脱すると、フロントエンドLANスイッチ200の接続監視部204は、情報端末装置320の離脱を感知する。情報端末装置320がフロントエンドLANスイッチ200に接続されている状態では、接続監視部204は、情報端末装置320から送られてくるハートビートを検出している。情報端